

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ซึ่งเป็นเนื้อหาในแผนการสอนเรื่อง "บ้านที่น่าอยู่" ฉบับหลักสูตรพุทธศักราช 2521 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่สอง ที่ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาย่อยมา 3 เรื่อง แต่ละเรื่องมี 5 ศูนย์กิจกรรม และศูนย์สำรองอีก 1 ศูนย์ รวมเป็น 6 ศูนย์กิจกรรม ชุดการสอนทั้ง 3 ชุด จึงมีทั้งหมด 18 ศูนย์กิจกรรม ดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ผู้วิจัยได้มีการวิจัยชุดการสอนตามลำดับขั้นดังนี้

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบสำหรับชุดการสอนที่ 1 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง โรงเรียนวัดมหาธาตุ จำนวนทั้งหมด 40 คน ทุกคนได้เรียนเรื่องนี้แล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบทดสอบ เรื่อง "ความกตัญญู" มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.65 มีระดับความยากจาก 0.27 ถึง 0.85 และมีความเที่ยง 0.73 คูตารางที่ 11, 14 และตารางที่ 15

แบบทดสอบสำหรับชุดการสอนที่ 2 ได้นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง โรงเรียนวัดพระเชตุพน จำนวนทั้งหมด 40 คน ทุกคนได้เรียนเรื่องนี้มาแล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบทดสอบเรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ" มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.60 มีระดับความยากจาก 0.22 ถึง 0.85 และมีความเที่ยง 0.75 คูตารางที่ 12, 14 และตารางที่ 15

แบบทดสอบสำหรับชุดการสอนที่ 3 ได้นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่สอง โรงเรียนวัดราชนัคคา จำนวนทั้งหมด 40 คน ทุกคนได้เรียนเรื่องนี้มาแล้ว ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า

แบบทดสอบ เรื่อง "ความสามัคคี" มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 มีระดับความยากจาก 0.20 ถึง 0.85 และมีความเที่ยง 0.77 คูตารางที่ 13, 14 และตารางที่ 15

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย แบ่งเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรมได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนทำข้อสอบภายหลังการเรียนบทเรียนในชุดการสอนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า

ก. ชุดการสอนที่ 1 "ความกตัญญู" ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์ได้ 88.41% คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน 87.87% ประสิทธิภาพของชุดการสอน เท่ากับ 88.41/87.87 (คูตารางที่ 1, 2 และ 3)

ข. ชุดการสอนที่ 2 "ความเอื้อเฟื้อ" ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์ได้ 90.58% คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน 82.62% ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ 90.58/82.62 (คูตารางที่ 4, 5 และ 6)

ค. ชุดการสอนที่ 3 "ความสามัคคี" ในการทดลองภาคสนาม คะแนนแบบฝึกหัดประจำศูนย์ได้ 84.00% คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน 82.50% ประสิทธิภาพของชุดการสอน เท่ากับ 84.00/82.50 (คูตารางที่ 7, 8 และ 9)

2. การทดสอบหาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียน และหลังเรียนบทเรียน ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนทั้ง 3 ชุด และแบบสอบไปทดลองและปรากฏผลดังต่อไปนี้

ก. คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 1 ความกตัญญูมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข. คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 2 ความเอื้อเฟื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ค. คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดการสอนที่ 3 ความสามัคคีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนน แบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า การเรียนจากชุดการสอนทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้จริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "ความกตัญญู" แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ผู้ทดสอบลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)
เด็กเก่ง	14	24	18
เด็กปานกลาง	12	18	14
เด็กอ่อน	9	17	13
คะแนนรวม	35	59	45
คะแนนเฉลี่ย	11.66	19.66	15
ร้อยละ	58.33	65.55	75.00

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 65.55/75.00$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "ความกตัญญู" แบบ  
หนึ่งต่อหนึ่ง ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 65.55/75.00 แสดงว่าชุดการสอนนี้จะต้องมีการ  
ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ และข้อบกพร่องทางภาษาให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นก่อนที่จะนำ  
ไปทดลอง แบบกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยได้ทดลองสอนและควบคุมการใช้ชุดการสอนของนักเรียนด้วยตนเอง จึงพบ  
ข้อบกพร่องหลายด้าน ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ควรเขียนโดยใช้ภาษาที่ง่าย สื่อความหมายได้ดี  
และเป็นประโยคสั้น ๆ คำใดก็ยังไม่เข้าใจความหมาย ควรมีรูปภาพประกอบด้วย
2. กิจกรรมในชุดการสอน แต่ละศูนย์ควรแตกต่างกัน ควรเป็นกิจกรรมที่ให้  
เด็กได้ลงมือปฏิบัติมากกว่ากิจกรรมประเภทอ่านหรือเขียนเท่านั้น
3. การใช้ภาษาและเนื้อหาในแบบทดสอบและแบบฝึกหัดบางข้อต้องปรับปรุง  
ให้เหมาะสมกับตัวอย่างประชากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "ความ-  
กัญญ" แบบกลุ่ม

ผู้ทดสอบลำดับที่	คะแนนทดสอบ	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนทดสอบ
	ก่อนเรียนบทเรียน	ประจำศูนย์	หลังเรียนบทเรียน
	I, (20)	X, (30)	F, (20)
1	11	18	16
2	8	19	16
3	12	20	15
4	7	15	16
5	12	22	16
6	16	26	19
7	16	24	18
8	11	19	17
9	12	26	13
10	10	22	14
คะแนนรวม	115	211	160
คะแนนเฉลี่ย	11.5	21.1	16.0
ร้อยละ	57.5	73	80

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 73.0/80.0$$

ผลการทดลองใช้ชุดการสอนแบบกลุ่มปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำคะแนนแบบฝึกหัดและแบบสอบหลังเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 73/80 แสดงว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 และจะต้องปรับปรุงอีกหลาย ๆ ด้าน ก่อนที่จะนำไปทดสอบแบบสนามต่อไป ข้อบกพร่องบางประการตรงกับที่พบในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แต่บางอย่างจะพบเมื่อนักเรียนได้รวมเรียนเป็นกลุ่มดังนี้

1. ควรได้มีการฝึกนักเรียนในเรื่องการทำงานกลุ่มมาแล้วอย่างน้อย 1 ครั้ง เพราะถ้านักเรียนไม่เคยถูกฝึกให้ทำงานร่วมกัน จะทำให้เด็กบางคนทำเสร็จก่อน และยืนมองหรือว่าเพื่อนที่เสร็จช้า
2. ควรได้มีการปฐมนิเทศนักเรียนก่อนชั้นนำ เพื่อให้ทราบถึงคำว่า "ศูนย์การเรียน" และการใช้ชุดการสอนในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเปิด-ปิด เทปบันทึกเสียง การเปิดของอ่านบัตรคำสั่ง การเก็บสิ่งของเครื่องใช้ในศูนย์ให้เรียบร้อยก่อนออกจากศูนย์
3. การสอนในชั้นนำ ชั้นสรุป จำเป็นที่จะต้องทำให้ครบถ้วนตามกระบวนการถ้าขาดขั้นใดขั้นหนึ่งไป อาจเป็นสาเหตุให้ผลการเรียนไม่ก็ตามเกณฑ์
4. เวลาที่ใช้ในกิจกรรมของแต่ละศูนย์ ควรให้ใกล้เคียงกัน และไม่เกินศูนย์ละ 10 นาที
5. บัตรคำสั่ง และบัตรเนื้อหา ควรมีเพียงศูนย์ละ 1 ใบ และใส่ซองแยกกันคนละสี โดยให้เหมือนกันทุกศูนย์ เพื่อมอบหมายให้หัวหน้ากลุ่มเป็นผู้อ่านให้เพื่อนในกลุ่มฟัง และได้ช่วยแนะนำเพื่อน ๆ ในกลุ่มด้วย
6. กิจกรรมที่ให้ให้นักเรียนวาดภาพจากความคิดของตนเอง นักเรียนทำไม่ได้ ต้องเปลี่ยนเป็นให้ระบายสีตามภาพที่กำหนดให้
7. แบบทดสอบควรอ่านให้นักเรียนฟัง จะดีกว่าให้นักเรียนอ่านเอง เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่อ่านไม่ได้ จึงสะกดคำและอ่านผิด ๆ ทำให้ตีความหมายของประโยคไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "ความ  
กตัญญู" ภาคสนาม

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
1	15	25	20	5	25
2	14	25	19	5	25
3	10	26	19	9	81
4	14	26	19	5	25
5	12	24	19	7	49
6	5	25	18	13	169
7	9	26	18	9	81
8	16	25	18	2	4
9	13	28	18	5	25
10	14	27	18	4	16
11	12	29	18	6	36
12	12	25	18	6	36
13	13	29	18	5	25
14	16	28	18	2	4
15	12	25	18	6	36
16	13	27	18	5	25
17	12	29	18	6	36
18	11	26	19	8	64



ตารางที่ 3 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
19	14	27	17	3	9
20	16	28	17	1	1
21	7	29	18	11	121
22	16	28	18	2	4
23	6	25	15	9	81
24	12	27	16	4	16
25	5	26	16	11	121
26	10	25	16	6	36
27	10	25	17	7	49
28	12	25	17	5	25
29	11	26	16	5	25
30	12	28	16	4	16
31	11	26	18	7	49
32	16	28	18	2	4
33	11	27	16	5	25
34	10	26	17	7	49
35	9	26	17	8	64
36	11	26	18	7	49
37	13	28	18	5	25

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
38	14	26	16	2	4
39	16	27	18	2	4
40	11	27	17	6	36
คะแนนรวม	476	1061	703	227	1575
คะแนนเฉลี่ย	11.90	26.52	17.52	5.67	
ร้อยละ	59.50	88.41	87.87		

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 88.41/87.87$$

ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 1 เรื่อง "ความกตัญญู" ภาคสนาม  
ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพ 88.41/87.87 แสดงว่าชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์  
85/85 ที่ตั้งไว้ อยู่ 3.41/2.87 ชุดการสอนนี้สามารถทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ" แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ผู้ทดสอบลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนแบบเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนแบบเรียน F, (20)
เด็กเก่ง	12	28	16
เด็กปานกลาง	6	23	10
เด็กอ่อน	6	19	7
คะแนนรวม	24	70	33
คะแนนเฉลี่ย	8	23.3	11
ร้อยละ	40	58.20	55.00

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 58.20/55.00$$

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ" แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 58.20/55.00 แสดงว่าชุดการสอนนี้ จะต้องมีการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้และขอบกพร่องทางภาษา เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองแบบกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยได้ทดลองสอนและควบคุมการใช้ชุดการสอนของนักเรียนด้วยตนเองจึงพบ  
ข้อบกพร่องหลายด้านดังนี้

1. บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ควรเขียนโดยใช้ภาษาที่ง่าย สื่อความหมายได้ดี และเป็นประโยคสั้น ๆ คำใดก็ักไม่เข้าใจความหมายควรมีรูปภาพประกอบด้วย
2. กติกาการเล่นเกมนของศูนย์กิจกรรมที่ 2 ควรเหมาะสมกับเด็ก เช่น ห้ามพูกในขณะต่อรูปสี่เหลี่ยม ก็ควรแก้ไขเป็น พูกได้แต่เสียงค่อย ๆ
3. ภาพถ่ายของศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง ชนิดของความเอื้อเพื่อ ควรใช้คำบรรยายภาพที่อ่านแล้วเหมือนเหตุการณ์ที่เป็นจริง
4. นิทานประกอบภาพควรเย็บเล่มให้เรียบร้อย เพื่อสะดวกกับการหยิบอ่าน
5. คำบรรยายประกอบภาพ ควรสั้น และเป็นภาษาที่เด็กเข้าใจง่าย
6. แบบฝึกหัดประจำศูนย์กิจกรรมควรลดจำนวนข้อลง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "ความ  
เอื้อเพื่อ" แบบกลุ่ม

ผู้ทดสอบลำดับที่	คะแนนทดสอบ	คะแนนแบบฝึกหัด	คะแนนทดสอบ
	ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	ประจำศูนย์ X, (30)	หลังเรียนบทเรียน F, (20)
1	13	26	15
2	7	15	12
3	12	21	16
4	6	27	14
5	13	21	14
6	8	19	13
7	7	19	12
8	9	21	13
9	13	20	14
10	8	21	12
คะแนนรวม	96	210	135
คะแนนเฉลี่ย	9.6	21.0	13.5
ร้อยละ	48	70.00	67.50

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 70.00/67.50$$

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ" แบบกลุ่ม ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 70.00/67.50 แสดงว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูง ขึ้น แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ และจะต้องปรับปรุงอีกหลาย ๆ ด้าน ก่อนที่จะนำไปทดสอบ แบบสนามต่อไป ข้อบกพร่องบางประการตรงกับ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แต่บางอย่าง จะพบเมื่อนักเรียนได้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ดังนี้

1. ควรแนะนำการใช้สื่อการสอนให้เด็กก่อนการทำกิจกรรม เช่น นักเรียนสองคน มีหนังสือนิทานให้อ่านเพียง 1 เล่ม นักเรียนจะปฏิบัติอย่างไร
2. ควรแนะนำให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง เช่น ทำกิจกรรมให้เรียบร้อยก่อน แล้วจึงจะเปิดบัตรเฉลย
3. เนื้อหาในศูนย์กิจกรรมทั้ง 3 คอนข้าง เข้าใจยาก จึงควรเลือกใช้ภาษาที่ง่าย ส่วนภาพฉายและคำบรรยายเหมาะสมดีแล้ว
4. คำสั่งในแบบฝึกหัดควรเป็นคำสั่งที่เหมือน ๆ กันในทุกศูนย์กิจกรรม ถ้ามีคำสั่งใดแตกต่างไป ควรอธิบายก่อนทำกิจกรรม
5. ควรแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคลช่วยขณะทำกิจกรรม
6. กิจกรรมทุกขั้นตอนควรเน้นให้เห็นความสำคัญของการช่วยเหลือเอื้อเฟื้อต่อกันด้วย
7. การใช้ภาษาในแบบทดสอบควรสั้น ง่าย และคำที่ใช้ควรสื่อความหมายได้ดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "ความ  
เอื้อเฟื้อ" ภาคสนาม

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ x, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
1	4	26	16	12	144
2	18	29	20	2	4
3	12	30	18	6	36
4	12	29	19	7	49
5	11	27	19	8	64
6	13	30	17	4	16
7	13	29	16	3	9
8	16	30	17	1	1
9	14	19	16	2	4
10	14	26	17	3	9
11	17	28	18	1	1
12	14	29	18	4	16
13	11	28	18	7	49
14	9	27	18	9	81
15	9	22	16	7	49
16	13	28	20	7	49
17	16	28	17	1	1
18	13	29	17	4	16

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
19	13	28	18	5	25
20	13	28	17	4	16
21	17	25	18	1	1
22	13	29	16	3	9
23	8	20	15	7	49
24	13	30	16	3	9
25	9	28	15	6	36
26	12	26	17	5	25
27	10	29	17	7	49
28	12	27	18	6	36
29	13	29	16	3	9
30	10	27	18	8	64
31	8	26	14	6	36
32	7	27	18	11	121
33	8	23	15	7	49
34	3	30	13	10	100
35	5	23	12	7	49
36	11	26	12	1	1
37	12	29	14	2	4



ตารางที่ 6 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
38	15	30	17	2	4
39	6	26	12	6	36
40	11	27	16	5	25
คะแนนรวม	448	1087	661	203	1371
คะแนนเฉลี่ย	11.20	27.17	16.52	5.07	
ร้อยละ	56.00	90.58	82.62		

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 90.58/82.62$$

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ" ภาค-  
 สนาม ปรากฏว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 90.58/82.62 แสดงว่าคะแนนร้อยละของ  
 การทำแบบฝึกหัดมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ กระบวนการเรียนในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้  
 รับการปรับปรุงแล้ว จากการทดลอง แบบกลุ่มช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจ ในการทำแบบฝึกหัดขึ้น  
 และประกอบทั้งขณะทำการทดลองใช้ชุดการสอนเรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ" นี้ คณะครูของโรง-  
 เรียนได้เข้ามาชมวิธีการ และช่วยเหลือแนะนำตามศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ อยู่บ้าง ผู้เรียน  
 ส่วนใหญ่จึงประสบผลสำเร็จในการทำแบบฝึกหัด ส่วนคะแนนร้อยละของการทำแบบทดสอบ  
 หลังเรียนมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย แต่ยอมรับเนื่องจากลักษณะคำถามของแบบ  
 ทดสอบจะถามถึงความคิด และความเข้าใจมากกว่าถามถึงความจำในเนื้อหาของบทเรียน  
 ดังนั้นผู้เรียนซึ่งไม่คุ้นเคยกับแบบทดสอบดังกล่าว จึงอาจทำให้คะแนนร้อยละของแบบทดสอบ  
 หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ไปได้

ตารางที่ 7 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 3 เรื่อง  
"ความสามัคคี" แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ผู้ทดสอบลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)
เด็กเก่ง	15	30	17
เด็กปานกลาง	13	24	15
เด็กอ่อน	7	23	9
คะแนนรวม	38	77	41
คะแนนเฉลี่ย	12.6	25.6	13.6
ร้อยละ	63	64.10	68.30

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 64.10/68.30$$

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "ความสามัคคี" แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 64.10/68.30 แสดงว่าชุดการสอนนี้จะต้องมีการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ และขอบกพร่องทางภาษาเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองแบบกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยได้ทดลองสอนและควบคุมการใช้ชุดการสอนของนักเรียนด้วยตนเอง จึงพบข้อบกพร่องหลายด้านดังนี้

1. นักเรียนอ่อนที่ใช้ทดลองแบบหนึ่งค่อหนึ่ง ควรเป็นนักเรียนอ่อนที่สามารถอ่านคำประสมง่าย ๆ ได้ ถ้านักเรียนยังอ่านและประสมคำไม่ได้ จะมีผลตอนทำแบบฝึกหัด
2. บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา ควรเขียนโดยใช้ภาษาที่ง่าย สื่อความหมายได้ดี และเป็นประโยคสั้น ๆ คำใดเค็กไม่เข้าใจความหมาย ควรมีรูปภาพประกอบด้วย
3. กิจกรรมในศูนย์ที่ 2 นักเรียนทำความเข้าใจยาก จึงควรสาธิตให้ดูก่อน
4. กิจกรรมในศูนย์ที่ 3 นักเรียนต้องทำร่วมกัน จึงให้เค็กเก็ก ปานกลาง และอ่อน รวม 3 คน ทดลองครั้งเดียว
5. คำยากบางคำจากเทปบันทึกเสียง เช่น พราหมณ์ แคว้น ถ้าได้มีการอ่านหัดสะกดคำ และอธิบายความหมายด้วย นักเรียนจะเข้าใจเนื้อหาของกิจกรรมในศูนย์ที่ 4 ดีขึ้น
6. จำนวนข้อของแบบฝึกหัดและตัวเลือกในแต่ละข้อควรลดน้อยลงเพื่อช่วยให้นักเรียนทำไ้ถูกต้องขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "ความสามัคคี" แบบกลุ่ม

ผู้ทดสอบลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)
1	4	18	12
2	14	22	17
3	15	23	16
4	17	22	18
5	15	21	16
6	7	23	15
7	14	25	14
8	12	23	13
9	9	23	13
10	5	23	9
คะแนนรวม	112	223	143
คะแนนเฉลี่ย	11.2	22.3	14.3
ร้อยละ	56	74.30	71.50

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 74.30/71.50$$

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "ความสามัคคี" แบบกลุ่ม ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพ 74.30/71.50 แสดงว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นไป แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ และจะต้องปรับปรุงอีกหลายด้าน ก่อนที่จะนำไปทดลอง แบบภาคสนามต่อไป และเนื่องจากการทดลองชุดการสอนเรื่องนี้ทำเป็นชุดแรก จึงมีข้อบกพร่องหลายด้านดังนี้

1. ควรมีการสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์ในแต่ละศูนย์กิจกรรมก่อนเริ่มเรียน
2. เนื่องจากเป็นเด็กเล็ก ยังไม่เคยชินกับการใช้แท็บเล็ตเสียง ถ้าเป็นไปได้ ควรหาผู้ช่วยครู 1 คน คอยดูแลเรื่องแท็บเล็ต เพื่อช่วยให้การทดลองใช้ชุดการสอนเรื่องนี้สะดวกขึ้น เพราะขณะเรียนต้องใช้แท็บเล็ตเสียงเปิดพร้อมกัน 2 เครื่อง
3. ควรฝึกให้นักเรียนรักษามารยาทในการฟัง และรักษาชั้นตอนในการทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง
4. คำสั่งในแบบฝึกหัด ถ้าเหมือนกันทุกศูนย์ นักเรียนจะทำได้รวดเร็วและค่อนข้างถูกต้อง
5. ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อยก่อนออกจากศูนย์
6. ควรให้คะแนนและกำลังใจแก่หมูนักเรียนที่มีความสามัคคีและช่วยเหลือกันเป็นอย่างดี
7. ควรได้มีการชมเชยในผลงานที่นักเรียนทำส่ง โดยเฉพาะศูนย์กิจกรรมที่ 3 ที่เน้นถึงกิจกรรมของความสามัคคี
8. เมื่อนักเรียน เรียนเรื่องความสามัคคี ในขณะร่วมกิจกรรม ควรให้เด็กได้ฝึกลักษณะผู้นำและผู้ตามภายในกลุ่ม ตลอดจนทำให้เด็กเห็นความสำคัญของความสามัคคีด้วย

ตารางที่ 9 คะแนนการทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "ความ  
สามัคคี" ภาคสนาม

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
1	10	28	13	3	9
2	11	28	11	0	0
3	7	24	19	12	144
4	9	25	18	9	81
5	15	26	18	3	9
6	5	25	18	13	169
7	13	25	19	6	36
8	16	25	16	0	0
9	9	25	17	8	64
10	18	29	18	0	0
11	17	29	18	1	1
12	14	29	18	4	16
13	12	23	18	6	36
14	16	28	17	1	1
15	18	29	18	0	0
16	13	25	16	3	9
17	15	27	17	2	4
18	16	28	18	2	4

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ DX, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	$d=F-I$	$d^2$
19	14	29	15	1	1
20	14	27	15	1	1
21	11	27	16	5	25
22	12	22	12	0	0
23	3	26	11	8	64
24	13	20	17	4	16
25	10	20	18	8	64
26	10	24	14	3	9
27	14	27	17	1	1
28	9	24	18	9	81
29	7	20	16	9	81
30	5	20	18	13	169
31	3	21	17	14	196
32	11	22	15	4	16
33	6	18	11	5	25
34	13	25	14	0	0
35	16	28	18	2	4
36	17	28	19	2	4
37	8	23	19	11	121

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ผู้สอบ ลำดับที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียนบทเรียน I, (20)	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ X, (30)	คะแนนทดสอบ หลังเรียนบทเรียน F, (20)	d=F-I	d <sup>2</sup>
38	9	24	18	9	81
39	16	27	17	1	1
40	16	28	18	2	4
คะแนนรวม	471	1008	660	185	1547
คะแนนเฉลี่ย	11.77	25.20	16.50	2.62	
ร้อยละ	58.87	84.00	82.50		

$$\text{ค่า } E_1/E_2 = 84.00/82.50$$

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "ความสามัคคี" ภาค-  
สนาม ปรากฏว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพ 84.00/82.50 ต่ำกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่  
ตั้งไว้ แต่ยอมรับว่าเป็นชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพใช้ได้ และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ  
การทดลองแบบกลุ่มจะเห็นว่าคะแนนร้อยละของการทำแบบฝึกหัดเพิ่มจาก 74.30 เป็น  
84.00 ส่วนคะแนนร้อยละของการทำแบบทดสอบหลังเรียนก็เพิ่มจาก 71.50 เป็น 82.50  
แสดงว่ากระบวนการเรียนในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ และการใช้ภาษาในแบบทดสอบที่ได้รับ  
การปรับปรุงแล้วมีประสิทธิภาพดีขึ้น ผู้เรียนที่ทดลองภาคสนามจึงสามารถทำคะแนนเฉลี่ย  
เป็นร้อยละได้มากกว่าผู้เรียนที่ทดลองแบบกลุ่ม



การทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนเฉลี่ยแบบสอบก่อนและหลัง เรียน  
แบบสอบชุดการสอนที่ 1 "ความกตัญญู"

ก. สมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$\bar{d} = \frac{\sum d}{N}$   $\bar{d}$  - มัชฌิมเลขคณิตของผลต่างคะแนน

$= \frac{227}{40}$

แบบสอบก่อนและหลัง เรียน

$\sum d$  - ผลรวมของคะแนนผลต่าง

$= 5.67$   $N$  - จำนวนนักเรียนที่ทำแบบสอบ

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{575}{40} - \left(\frac{227}{40}\right)^2}$$

$$= \sqrt{39.37 - 32.15}$$

$$= 2.69$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของคะแนน

$$S_{\bar{d}} = \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}}$$

$$= \frac{2.69}{\sqrt{40-1}}$$

$$= \frac{2.69}{6.24}$$

$$= 0.43$$

ง. คำนวณอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{d}}{s_d} \\ &= \frac{5.67}{0.43} \\ &= 13.18 \end{aligned}$$

เมื่อขึ้นแท่งความเป็นอิสระ (N-1) คือ (40-1) ดังนั้น  $df = 39$  ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01  $t$  มีค่า  $13.18 > 2.71$  ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอนที่ 1 เรื่อง ความกตัญญู ทำให้นักเรียน มีความรู้ดีขึ้น

แบบสอบชุดการสอนที่ 2 "ความเอื้อเฟื้อ"

ก. สมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{203}{40} \\ &= 5.07 \end{aligned}$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned} S.D. d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{1371}{40} - (5.07)^2} \\ &= \sqrt{34.27 - 25.71} \\ &= 2.93 \end{aligned}$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \frac{\text{S.D. } d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{2.93}{\sqrt{40-1}} \\ &= \frac{2.93}{6.24} \\ &= 0.47 \end{aligned}$$

ง. ค่าจำนวนอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{d}}{\text{S.D.}} \\ &= \frac{5.07}{0.47} \\ &= 10.79 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระ  $(N-1)$  คือ  $(40-1) = 39$  ดังนั้น  $df = 39$  ที่ระดับความมีนัยสำคัญ  $.01$   $t$  มีค่า  $10.79 > 2.71$  ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่าการเรียนด้วยชุดการสอนที่ 2 เรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ" ทำให้นักเรียนมีความรู้ที่ขึ้น

แบบสอบชุดการสอนที่ 3 "ความสามัคคี"

ก. สมมติฐาน  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{185}{40} \\ &= 2.62 \end{aligned}$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned} \text{S.D. } \bar{d} &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{1547}{40} - (2.62)^2} \\ &= 38.67 - 6.86 \\ &= 5.64 \end{aligned}$$

ค. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง ระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของคะแนน

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{\text{S.D. } \bar{d}}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{5.64}{6.24} \\ &= 0.90 \end{aligned}$$

ง. ค่ารวมอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{d}}{\bar{d}} \\ &= \frac{2.62}{0.90} \\ &= 2.91 \end{aligned}$$

เมื่อชั้นแห่งความเป็นอิสระ (N-1) คือ (40-1) = 39 ดังนั้น df = 39 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 t มีค่า 2.91 > 2.71 ดังนั้นค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงกล่าวได้ว่า การเรียนด้วยชุดการสอนที่ 3 เรื่อง "ความสามัคคี" ทำให้นักเรียนมีความรู้ดีขึ้น

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์หขอมูลชุดการสอนที่ 1 ชุดการสอน  
ที่ 2 และชุดการสอนที่ 3

ชุดการสอนที่	คะแนนแบบฝึกหัด ประจำศูนย์ คิดเป็นร้อยละ	คะแนนหลังเรียน คิดเป็น ร้อยละ	อัตราส่วนวิกฤต ( t ) ของ ความก้าวหน้า	ชั้นแห่งความ เป็นอิสระ df = N-1
1	88.41	87.87	13.18	39
2	90.58	82.62	10.79	39
3	84.00	82.50	2.91	39

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลของแบบสอบชุดที่ 1 เรื่อง "ความกตัญญู"

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
จำนวน																				
$R_h$	20	16	19	17	12	15	19	12	13	11	12	8	17	18	17	15	18	15	13	9
$R_1$	14	3	14	9	8	5	14	8	9	6	2	3	7	13	8	7	9	11	8	5
$R_h - R_1$	6	13	5	8	4	10	5	4	4	5	10	5	10	5	9	8	9	4	5	4
$R_h + R_1$	34	19	33	26	20	20	33	20	22	17	14	11	24	31	25	22	27	26	21	14
$D_i$	.85	.47	.82	.65	.50	.50	.82	.50	.55	.42	.35	.27	.60	.77	.62	.55	.67	.65	.52	.35
$V_i$	.30	.65	.25	.40	.20	.50	.25	.20	.20	.25	.50	.25	.50	.25	.45	.40	.45	.20	.25	.20

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ผลของแบบทดสอบชุดที่ 2 เรื่อง "ความเอื้อเฟื้อ"

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
จำนวน																				
$R_h$	16	15	19	10	8	16	7	10	15	15	12	17	20	9	8	18	16	18	20	17
$R_1$	12	5	15	1	3	12	3	4	8	11	4	8	9	5	1	7	10	6	11	5
$R_h - R_1$	4	10	4	9	5	4	4	6	7	4	8	9	11	4	7	11	6	12	9	12
$R_h + R_1$	28	20	34	11	11	28	10	14	23	26	16	25	29	14	9	25	26	24	31	22
$D_i$	.70	.50	.85	.27	.27	.70	.25	.35	.57	.65	.40	.62	.72	.35	.22	.62	.65	.60	.77	.55
$V_i$	.20	.50	.20	.45	.25	.20	.20	.30	.35	.20	.40	.45	.55	.20	.35	.55	.30	.60	.45	.60

ศูนย์วิจัยทัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ผลของแบบสอบชุดที่ 3 เรื่อง "ความสามัคคี"

ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
จำนวน																				
$R_h$	19	6	20	12	19	16	12	20	20	17	12	8	13	15	6	15	16	19	15	7
$R_1$	15	2	10	6	8	3	8	11	12	13	5	4	5	5	2	6	0	10	3	1
$R_h - R_1$	4	4	10	6	11	13	4	9	8	4	7	4	8	10	4	9	16	9	12	6
$R_h + R_1$	34	8	30	18	27	19	20	31	32	30	17	12	18	20	8	21	16	29	18	8
$D_i$	.85	.20	.75	.45	.67	.47	.50	.77	.80	.75	.42	.30	.45	.50	.20	.52	.40	.72	.45	.20
$V_i$	.20	.20	.50	.30	.55	.65	.20	.45	.40	.20	.35	.20	.40	.50	.20	.45	.80	.45	.60	.30

ศูนย์วิจัยทัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 14 การหาความเที่ยงของแบบสอบ

นักเรียน คนที่	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1^2$	$x_2^2$	$x_3^2$
1	4	3	4	16	9	16
2	7	5	4	49	25	16
3	6	5	4	36	25	16
4	7	6	6	49	36	36
5	7	4	5	49	16	25
6	6	6	5	36	36	25
7	8	5	7	64	25	49
8	7	7	7	49	49	49
9	8	7	6	64	49	36
10	8	5	7	64	25	49
11	11	6	7	121	36	49
12	7	7	7	49	49	49
13	9	9	7	81	81	49
14	8	8	8	64	64	64
15	10	9	9	100	81	81
16	7	10	8	49	100	64
17	10	9	6	100	81	36
18	10	9	7	100	81	49
19	11	10	8	121	100	64
20	12	10	7	144	100	49
21	12	12	13	144	144	169

ตารางที่ 14 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_1^2$	$x_2^2$	$x_3^2$
22	13	13	11	169	169	121
23	12	11	14	144	121	196
24	14	12	14	196	144	196
25	12	16	12	144	256	144
26	12	15	12	144	225	144
27	12	16	14	144	256	196
28	14	13	14	196	169	196
29	15	16	14	225	256	196
30	16	15	15	256	225	225
31	15	13	15	225	169	225
32	15	14	14	225	196	196
33	14	13	14	196	169	196
34	15	17	14	225	289	196
35	20	16	13	400	256	169
36	17	15	14	289	225	196
37	17	15	18	289	225	324
38	17	15	17	289	225	289
39	17	14	16	289	196	324
40	17	15	17	289	225	289
$\Sigma X$	459	426	416	5883	5208	5058
M	11.475	10.65	10.4			

ตารางที่ 15 แสดงผลของการหาความเที่ยงของแบบสอบแต่ละชุด

$x_1$	$x_2$	$x_3$
$s_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$ $= \frac{(40 \times 5883) - (459)^2}{40(40-1)}$ $= \frac{235320 - 210681}{1560}$ $= \frac{24639}{1560}$ $= 15.794$	$s_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$ $= \frac{(40 \times 5208) - (426)^2}{40(40-1)}$ $= \frac{208320 - 181476}{1560}$ $= \frac{26844}{1560}$ $= 17.208$	$s_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$ $= \frac{(40 \times 5058) - (416)^2}{40 \cdot 39}$ $= \frac{202320 - 173056}{1560}$ $= \frac{29264}{1560}$ $= 18.759$
$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{M(K-M)}{Ks^2} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{11.475(20-11.475)}{20 \times 15.794} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{11.475 \times 8.525}{315.88} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{97.824}{315.88} \right]$ $= \frac{20}{19} [1 - 0.3096]$ $= \frac{20}{19} \times 0.6904$ $= 0.73$	$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{M(K-M)}{Ks^2} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{10.65(20-10.65)}{20 \times 17.208} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{10.65 \times 9.35}{344.16} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{99.5775}{344.16} \right]$ $= \frac{20}{19} [1 - 0.289]$ $= \frac{20}{19} \times 0.711$ $= 0.75$	$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{M(K-M)}{Ks^2} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{10.4(20-10.4)}{20 \times 18.759} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{10.4 \times 9.6}{375.18} \right]$ $= \frac{20}{19} \left[ 1 - \frac{99.84}{375.18} \right]$ $= \frac{20}{19} [1 - 0.266]$ $= \frac{20}{19} \times 0.734$ $= 0.77$